

(Aus der Medizinischen Klinik der Kgl. Ung. Franz-Joseph-Universität in Szeged  
Ungarn [Vorstand: Prof. Dr. *Stefan Rusznyák*].)

## Der Einfluß der Ascorbinsäure auf die Festigkeit der Capillaren.

Von

L. Armentano.

(Eingegangen am 1. September 1935.)

Es ist schon längst bekannt, daß es hämorrhagische Diathesen gibt, bei denen weder eine chemische, noch eine morphologische Untersuchung des Blutes eine Abweichung vom Normalen aufzuweisen vermag. Bei diesen Diathesen tritt die Schädigung der Blutgefäße in den Vordergrund. In diese Gruppe der vasculären Purpura gehört z. B. der Skorbut, die Purpura *Schönlein-Henoch* usw. *A. F. Heß* hat schon in seinen früheren Werken darauf hingewiesen, daß nicht nur bei manifestem, sondern auch bei latentem Skorbut der Fall einer verminderten Festigkeit der Capillaren vorliegt. Die Methoden zur quantitativen Untersuchung der Capillarresistenz (C.R.) sind erst seit kurzer Zeit bekannt geworden. Früher hat man nur qualitative Proben benützt (das *Rumpel-Leede* Symptom, das *Stephansche* Endothelsymptom, Saugprobe von *Hecht* und Stichprobe von *Koch*). Neuerdings wurden aber mehrere Methoden zur quantitativen Messung ausgearbeitet, welche die Prinzipien dieser qualitativen Proben benützen. So konstruierten da *Silva-Mello*, *Borbély*, *Bexelius*, *Carusi* usw. Apparate für die quantitative Bestimmung der *Hechtschen* Saugprobe, *Göthlin*, *Holmgren*, *Lyttkens* usw. für die quantitative Bestimmung des *Rumpel-Leedschen* Symptoms. Die vorigen bestimmen die Festigkeit der Capillaren gegenüber dem abnehmenden äußeren, die letzteren gegenüber dem zunehmenden inneren Druck.

Die Methoden zur Bestimmung der C.R. ermöglichen die Feststellung schon einer geringen Abnahme derselben. Nach diesbezüglichen Untersuchungen von *A. F. Heß* und *Öhnell*, war *Göthlin* der erste, der mit seiner Methode der Festigkeitsbestimmung der Capillaren bestrebt war auch einen geringeren Mangel des C-Vitaminbestandes im Organismus nachzuweisen. In Anbetracht dessen, daß das charakteristische Symptom des Skorbutes die auf gesteigerter Durchlässigkeit der Blutgefäße beruhenden Blutungen (sehr niedriger Grad von C.R.) sind, war die Annahme naheliegend, daß die C.R. ein Maß des C-Vitaminbestandes im Organismus wäre.

Gesunde Individuen auf skorbutische Diät setzend, fand *Göthlin* eine sehr beträchtliche Abnahme der normalen C.R., welche aber reversibel war, denn die C. R. wurde wieder normal, sobald er den Versuchspersonen eine genügende Menge

antiskorbutischer Fruchtsäfte gab. Die niedrige C.R. von Schulkindern konnte er mit ständiger Apfelsinendarreichung erhöhen. Auf Grund seiner Untersuchungen kam er zu dem Ergebnis, daß aus dem Verhalten der C.R. auf den C-Vitaminbestand des Organismus gefolgert werden kann, und daß mit dieser Untersuchung, unter Berücksichtigung gewisser Gesichtspunkte auch bei im übrigen gesunden Menschen eine schon sehr geringe Abnahme des C-Vitamins aufgedeckt werden kann. Bei Infektionskrankheiten (Scarlatina, Morbilli, Influenza usw.), weiters bei Albuminurie, Achylia gastrica, Ulcus ventriculi, ist die C.R. auch niedrig ohne aber, daß man daraus auf einen verminderten C-Vitamingehalt des Organismus schließen könnte. Zwar ist es auch bei diesen letzten möglich, daß eine Hypovitaminose vorliegt, wie teils wegen der Unvollkommenheit der Resorption, teils weit wegen der alkalischen Reaktion des Verdauungskanal (*Göthlin*), das C-Vitamin aus der Nahrung nicht genügend aufgenommen wird, bzw. verloren geht, obwohl es in den Verdauungskanal reichlich hineingekommen ist. Neulich wirft *Schroeder* sogar die Frage auf, ob die bei Infektionskrankheiten auftretenden hämorrhagischen Diathesen nicht auf den verminderten C-Vitaminbestand des Organismus zurückzuführen wären, da der C-Vitaminverbrauch in seinen Belastungsproben bei den verschiedenen Infektionskrankheiten erheblich gesteigert war. Der Mangel an C-Vitamin erleichtert das Auftreten der Infektionskrankheiten, aber es ist auch möglich, daß bei den Infektionskrankheiten das C-Vitamin in den Stoffwechselvorgängen in erhöhtem Maße verbraucht wird.

Auf Grund der Angaben von *Göthlin*, machte *P. Schultzer* die C.R. der an Achylia gastrica und Ulcus ventriculi leidenden Kranken zum Gegenstand einer ausführlichen Untersuchung und bestätigt nicht nur die Daten von *Göthlin*, sondern schreibt noch der C-Hypovitaminose eine gewisse ätiologische Bedeutung bei der Entstehung von Ulcus ventriculi zu. Besonders bei jenen Kranken fand er eine herabgesetzte C.R., die infolge ihrer Krankheit längere Zeit hindurch auf strenge Diät gesetzt waren. Auch nach *G. Dalldorf* und *Russel* weist die herabgesetzte C.R. auf Hypovitaminose hin.

Die Untersuchungen von *Göthlin*, *Schultzer* usw. haben eine sehr große Bedeutung, denn ist die C.R. wirklich ein Maß des C-Vitaminbestandes im Organismus, so kann mit Hilfe dieser einfachen Untersuchung die C-Hypovitaminose leicht festgestellt werden. *Gabbe* empfiehlt zum Nachweise der Hypovitaminose die Bestimmung des C-Vitamins im Blute. Nach seinen Untersuchungen bewegt sich die C-Vitaminskonzentration des normalen Blutes zwischen 0,7—1,21 mg.-%. Bei Werten unter 0,4 mg.-% nimmt die Zahl der Petechien bei Druck auf den Oberarm zu. Wird mit der Nahrung eine beträchtliche Menge C-Vitamin eingeführt, so erhöht sich der C-Vitamingehalt des Blutes, gleichzeitig aber nimmt die Zahl der Petechien nicht ab.

*Harris* und *Ray*, *Johnson* und *Zilva*, *Drigalski* usw. folgern aus dem niedrigen C-Vitamingehalt des Harns auf Hypovitaminose. Werden Kranke auf C-Vitaminfreier Diät gehalten, so nimmt die Reduktionsfähigkeit des Harns ab, wird aber *Ascorbinsäure* in Dosen, die den täglichen C-Vitaminbedarf des Organismus (40 mg) übersteigen, zugeführt, so erhöht sich der Vitamingehalt des Organismus stark. *Plaut* und *Bülow* bemühten sich, mit dem herabgesetzten C-Vitamingehalt des Liquors, *Jusatz*, *Török* und *Neufeld* mit Abnahme der katalytischen Fähigkeit des Blutes latenten Skorbut nachzuweisen.

Da es wahrscheinlich noch viele Krankheiten gibt, bei denen C-Vitaminmangel besteht, schien es wichtig zu entscheiden, ob die *Festigkeitsprobe der Capillaren* wirklich geeignet ist, *latente Hypovitaminosen* nachzuweisen. Bei unseren Untersuchungen haben wir zur Bestimmung der C.R. die Methode von *Borbély* angewendet. Nach unseren Erfahrungen kann man mit dieser Methode sehr genaue Ergebnisse erzielen, eine sehr

geringe Abweichung der C.R. vom Normalen ist schon nachweisbar und dabei werden auch quantitative Resultate geliefert. Natürlich haben wir bei unseren Versuchen alle Forderungen genau eingehalten, welche bei der Bestimmung der C.R. nötig sind (vermeiden von Warmbad, Turnen, schwerer körperlicher Arbeit, Bestimmung der C.R. bei derselben Außentemperatur 17—24° C usw.). Die in Tabellen zusammengestellten Ergebnisse beziehen sich alle auf die Hautfläche der Fossa supraclavicularis, da die Haut laut Untersuchungen von *Borbély* und *Wiemer* hier am dünnsten ist und dadurch viele Fehlerquellen ausgeschaltet werden. Die Werte, die man mit den verschiedenen Apparaten und Methoden bekommt, gaben natürlich nicht das gleiche Resultat. Zur Bestimmung der normalen Werte haben wir erst bei jungen, ganz gesunden Individuen, die auf einer auch von qualitativem Gesichtspunkte einwandfreien Diät lebten die C.R. bestimmt. Laut diesen Untersuchungen beträgt die C.R. bei Frauen 17—23, bei Männern 18—25 Hg cm. Diese normalen Werte sind etwas höher als die durch *Borbély* auf derselben Hautfläche festgestellten Werte. Wir haben unsere Untersuchungen bei solchen Kranken vorgenommen, bei denen, nach den bisherigen Angaben eine niedrige C.R. zu erwarten ist. So haben wir bei Kranken, die an vascularer Diathese (*Morawitz*), *Ulcus ventriculi*, *Achylia gastrica*, *Sepsis*, *Nephritis* usw. litten die C.R. in 35 Fällen bestimmt. Diese Untersuchungen endeten mit dem Ergebnis, daß ausgesprochen niedrige Werte nur bei solchen Kranken vorkommen; welche an hämorrhagischer Diathese leiden. Zwei von diesen gehörten in die Gruppe der *vascularen nicht-thrombopenischen Purpura*, der dritte Kranke litt seit Jahren an schwerem *Diabetes*, dabei traten zeitweise Hautblutungen, Blutstuhl und Blutharnen auf. In den ersten zwei Fällen betrug die C.R. 9,5, bzw. 11,0 Hg cm, beim dritten 6,0 Hg cm. Auffallend war dann der Umstand, daß während die Gliedmaßen der Kranken mit vascularer Purpura voll mit frischen und alten Blutungen waren, konnte man bei dem Diabetiker, gelegentlich der Festigkeitsprobe außerhalb der untersuchten Hautfläche keine Blutungen sehen. Die weiteren Untersuchungen haben dann klargestellt, daß es auch in diesem Falle sich um eine vasculäre Purpura handelte, da die Blutgerinnungszeit und Thrombocytenzahl normale Ergebnisse ergab. (Blutungszeit: 4 Min., Blutgerinnungszeit: 3 Min., Thrombocytenzahl 255 000.) Es war natürlich unsere erste Annahme, daß zwischen dem Diabetes und der hämorrhagischen Diathese des Kranken ein enger Zusammenhang bestehe, und haben deshalb von nun an bei jedem Diabetiker die Festigkeit der Capillaren bestimmt. Auf der beigefügten Tabelle sind die bei 20 Fällen von Diabetes erhaltenen Ergebnisse zusammengestellt.

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich, haben wir unter 20 Fällen bei 14 auffallend niedrige Werte der Capillaren bekommen, ohne daß bei diesen Kranken auch manifeste Blutungen vorhanden gewesen wären. Da die

Tabelle 1.

Nr.	Name	Alter Geschlecht	C.R. in Hg cm	Nr.	Name	Alter Geschlecht	C.R. in Hg cm
1	Z. M.	39 ♀	6,5	11	Cs. M.	48 ♀	9,5
2	P. J.	55 ♂	25,0	12	H. M.	63 ♀	10,0
3	B. A.	49 ♂	6,0	13	B. J.	39 ♀	12,0
4	E. F.	44 ♀	14,5	14	R. P.	62 ♀	12,0
5	P. J.	64 ♀	8,0	15	Sz. Gy.	51 ♀	9,0
6	Z. L.	40 ♀	17,0	16	B. B.	55 ♀	7,0
7	B. J.	44 ♂	7,5	17	F. J.	51 ♀	11,0
8	G. E.	56 ♂	17,0	18	K. L.	51 ♀	11,0
9	K. K.	55 ♀	8,0	19	M. S.	52 ♀	15,0
10	D. P.	42 ♂	20,0	20	J. M.	53 ♀	12,0

meisten Zuckerkranken kein rohes Obst bekommen, war die Voraussetzung naheliegend, daß es sich auch in diesen Fällen um eine C-Hypovitaminose handelt. Deshalb haben wir den Diabetikern mit solch niedriger C.R., nachdem sie bei entsprechender Diät und eventueller Insulinbehandlung zucker- und acetonfrei wurden, 5—15 Tage lang täglich 150—200 mg *Ascorbinsäure* in 5 cm dest. Wasser intravenös gegeben. Wie aus der zweiten beigefügten Tabelle ersichtlich, vermag auch die längere Zeit hindurch in großen Dosen zugeführte Ascorbinsäure die niedrige C.R. der Diabetiker nicht zu steigern. Unsere nächste Voraussetzung war, daß vielleicht die andauernde Insulinbehandlung Ursache der starken Herabsetzung der C.R. sei, es war aber bisher in unseren Fällen auch in dieser Hinsicht keine Regelmäßigkeit zu finden. Bei Kranken die nie unter Insulinbehandlung standen, haben wir ebenso niedrige Werte, oder normale C.R. gefunden wie bei Insulinbehandelten.

Tabelle 2.

Nr.	Name	Alter Geschlecht	Vor C-Vitamin- zufuhr			Nach C-Vitamin- zufuhr			Bemerkungen
			C.R. in Hg cm	Rote Blut- körperchen in Millionen	Thrombo- cyten in Tausend	C.R. in Hg cm	Rote Blut- körperchen in Millionen	Thrombo- cyten in Tausend	
1	Z. M.	39 ♀	6,5	3,5	255	6,5	3,5	210	14 Tage hindurch 150 mg Ascorbinsäure
2	B. A.	49 ♂	6,0	3,22	26	7,0	3,3	54	10 Tage hindurch 150 mg Ascorbinsäure
3	P. J.	64 ♀	8,0	4,6	248	7,0	4,5	200	7 Tage hindurch 150 mg Ascorbinsäure
4	B. J.	44 ♂	7,5	5,2	205	7,5	5,3	217	4 Tage hindurch 150 mg Ascorbinsäure
5	K. K.	55 ♀	8,0	4,5	—	9,0	4,5	—	5 Tage hindurch 150 mg Ascorbinsäure
6	Cs. M.	48 ♀	9,5	5,1	145	9,5	5,1	160	6 Tage hindurch 150 mg Ascorbinsäure

Da die untersuchten Zuckerkranken meistens in vorgerücktem Alter waren, wo bekanntlich zum Diabetes sich oft auch Arteriosklerose gesellt, haben wir nun auch bei arteriosklerotischen Kranken das Verhalten der C.R. verfolgt. Diese Untersuchungen waren um so begründeter, weil *Wiemer* bei Arteriosklerose niedrige C.R. gefunden hat, *Plaut* und *Bülow* im Liquor älterer Individuen geringere Mengen von C-Vitamin aufwiesen.

Tabelle 3.

Nr.	Name	Alter Ge- schlecht	C.R. in Hg cm	Blutdruck in Hg cm	Nr.	Name	Alter Ge- schlecht	C.R. in Hg cm	Blutdruck in Hg cm
1	L. J.	63 ♀	23,0	165/90	6	S. P.	58 ♂	22,0	160/90
2	S. N.	55 ♂	22,0	185/110	7	K. G.	58 ♀	16,0	230/120
3	F. J.	67 ♂	26,0	120/70	8	T. J.	55 ♂	26,0	140/75
4	W. J.	64 ♂	23,0	150/70	9	K. P.	73 ♂	23,0	160/80
5	V. J.	62 ♂	22,0	130/65	10	U. T.	62 ♂	9,0	165/90

Nach unseren Untersuchungen ist bei *Arteriosklerotischen* die C.R. normal, manchmal sogar auch erhöht mit Ausnahme eines Falles, wo wir einen niedrigen C.R. Wert bekommen haben. Wahrscheinlich ist bei Diabetes die Stoffwechselerkrankung (als Autointoxikation?) selbst die Ursache der erhöhten Permeabilität der Capillaren. Die Entscheidung dieser Frage ist deshalb sehr schwer, weil auch beim Skorbut z.B. noch nicht entschieden ist, wie die Blutungen entstehen. Nach Untersuchungen von *Aschoff* und *Koch* lockern sich die Kittsubstanzen zwischen den Endothelien. Bei anderen Formen von vasculärer Purpura (z. B. bei Infektionskrankheiten) nimmt *Herrnheiser* die Schwellung der Capillarendothelien an. Nachdem *Schroeder* im Harn der Diabetiker auch nach Zuführung von täglich 300 mg Ascorbinsäure niedrige Werte gefunden hat, entsteht die Frage, ob vielleicht mit einer viel größeren Vitaminzufuhr möglich wäre die niedrige C.R. der Diabetiker zu erhöhen. Unsere Untersuchungen in dieser Richtung sind im Gange.

Die Tatsache, daß Ascorbinsäure die Hämaturie der an akuter Nierenentzündung leidenden Kranken erfolgreich beeinflußt, wurde erst neuestens bekannt. Nach den Untersuchungen von *Böger* und *Schröder*, sowie *Korányi* und *Bentsáth* verschwindet die makroskopische Hämaturie manchmal schon nach 1—2 Tagen. *Böger* und *Schröder* erklären den hämostypischen Einfluß des C-Vitamins durch die Erhöhung des Albumin-Globulinquotienten. *Korányi* und *Bentsáth* konnten aber diese Ansicht nicht bestätigen. Es schien uns wahrscheinlicher, daß das Aufhören der Nierenblutung auf den vorteilhaften Einfluß des C-Vitamins auf das allgemeine Capillarsystem zurückzuführen sei. Um das zu beweisen haben wir die C.R. von 4 Nephritiskranken vor der Dosierung der Ascorbinsäure während der Blutung und nach dessen Aufhören bestimmt. In 3 Fällen hat die (makroskopische) Hämaturie in 2—3 Tagen, in einem

Fälle erst nach 10 Tagen aufgehört, gleichzeitig erhöhte sich auch die Resistenz der Capillaren um 4—7 Hg cm, obwohl die C.R. in allen vier Fällen auch während der Blutung normale Werte zeigte (Tabelle 4).

Tabelle 4.

Nr.	Name	Alter Ge- schlecht	Vor C-Vitamin- zufuhr			Nach C-Vitamin- zufuhr			Bemerkungen
			C.R. in Hg cm	Rote Blut- körperchen in Millionen	Thrombo- cyten in Tausend	C.R. in Hg cm	Rote Blut- körperchen in Millionen	Thrombo- cyten in Tausend	
1	H. E.	41 ♂	27,5	3,5	146	32,0	3,5	160	6 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Die Hämaturie verschwand nach 2 Tagen
2	K. E.	36 ♀	21,0	3,7	187	25,5	3,88	248	7 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Die Hämaturie verschwand nach 3 Tagen
3	B. E.	21 ♀	26,0	3,8	258	31,0	4,0	197	5 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Die Hämaturie verschwand nach 2 Tagen
4	M. J.	42 ♂	28,0	4,25	221	35,0	4,1	210	12 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Die Hämaturie verschwand nach 10 Tagen

Der Einfluß des C-Vitamins, der sich bei der Blutung bei Nierenentzündungen zeigt, wird bei Berücksichtigung jener Angaben verständlich, welche die Ausscheidung der Ascorbinsäure im Harn untersuchten. Bekanntlich wird eine intravenös gegebene große Menge von Ascorbinsäure innerhalb 2—4 Stunden durch die Nieren ausgeschieden, andererseits steht die Menge des ausgeschiedenen C-Vitamins in keinem festen Verhältnis zu der Harnmenge, es ist also wahrscheinlich, daß die durch die Glomeruli ausgeschiedene, verhältnismäßig stark konzentrierte Ascorbinsäure ihren Einfluß „in loco“ viel leichter ausüben kann als in den übrigen Capillaren des Organismus. Die mit der C.R. parallel gemessenen Thrombocytenzahlen zeigten auch hier, im Laufe der Ascorbinsäurebehandlung keine wesentliche Änderung.

Weitere Untersuchungen wurden bei Kranken vorgenommen, bei denen eine *Hypovitaminose* vorauszusetzen war. Wir haben bei 5 Fällen von *Ulcus ventriculi*, 6 *Achylia gastrica*, 1 *Cc. ventriculi*, 2 *Endokarditis* bzw. *Sepsis*, 1 *Colitis ulcerosa*, 1 *Stenosis pylori*, 2 *Peritonitis tbc.* mit *Achylie* die C.R. bestimmt, bei Ulcuskranken sofort nach der Aufnahme und nachher, nach Beendigung der lange Zeit währenden, strengen Diätbehandlung. Von 5 Ulcuskranken wurden 4 wegen *Melaena*, bzw. *Hämatomesis* aufgenommen. Trotzdem diese Kranken während längerer Zeit (2—6 Wochen) nur auf Milch- und nachher Sippy I—II Diät gehalten wurden, war die Herabsetzung der C.R. nur in einem Falle nachweisbar;

in den übrigen Fällen haben wir anstatt der erwarteten niedrigen Werte eher höhere C.R. bekommen, welche sich trotz strenger Diät auch weiter erhöhte. Die blutenden Kranken haben aber intravenös Calcium bekommen, was nach dem Befunde von *Borbély* — welchen auch wir bestätigen konnten — die Resistenz der Capillaren erhöht. Nachdem die Ascorbinsäure die normale C.R. der Nephritiskranken mit Hämaturie zu erhöhen vermochte, haben wir in obigen Fällen die Festigkeit der Capillaren auch nach 5—15 Tage währender Dosierung von 150—200 mg Ascorbinsäure intravenös beobachtet. Gleichzeitig mit diesen Messungen haben wir stets die Zahl der roten Blutkörperchen und der Thrombocyten (nach *Fonio*) bestimmt um zu sehen ob zwischen der C.R. und der Thrombocytenzahl ein Zusammenhang bestehe und andererseits ob die Ascorbinsäure unter normalen oder krankhaften Umständen die Zahl der roten Blutkörperchen und der Thrombocyten beeinflussen könne. Unsere Ergebnisse haben wir in der 5. Tabelle zusammengefaßt.

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich, änderte sich die C.R. auch nach einer 5—15 Tage langen Vitamindosierung nicht, nur in 5 Fällen (vasculäre Diathese, Sepsis, Endokarditis, Stenosis pylori und Peritonitis tbc.) haben wir eine Erhöhung von 3—4 Hg cm bekommen. Bei unseren bisherigen Fällen von Ulcus und Achylie gelang es uns nicht irgendwelche Änderung nachzuweisen. Ob auch die Untersuchungen bei nicht blutendem Ulcus ohne Anämie zu ähnlichem Ergebnis führen werden, sollen weitere Untersuchungen entscheiden, ob zwar *Drigalski* bei den verschiedenen, so auch bei Ulcuskost normale C-Vitaminausscheidung fand. Die Zahl der roten Blutkörperchen blieb in allen Fällen (selbstredend mit Ausnahme der blutenden Geschwüre) unverändert und auch die Thrombocytenzahl hat nur eine Schwankung gezeigt, welche innerhalb der Fehlerbreite der Zählungsmethode lag. Auf die Frage, woher der große Unterschied kommt, welcher zwischen den Untersuchungen von *Göthlin*, *Schultzer* und den unserigen sich zeigt, können wir vorläufig keine zufriedenstellende Antwort geben. *Göthlin* macht darauf aufmerksam, daß die betreffenden Untersuchungen auch bei Völkern, welche unter anderen Witterungs- und Nahrungsverhältnissen leben, wiederholt werden müßten. Die Untersuchungen von *Göthlin* und *Schultzer* wurden in Skandinavien vorgenommen. Auch bezüglich der Frage was für Unterschiede sich zwischen den Feststellungen mit verschiedenen Methoden ergeben bei gesteigertem inneren Druck bzw. Saugwirkung, sind weitere Untersuchungen nötig. Nach Untersuchungen von *Wiemer* geht das *Rumpel-Leedesche* Symptom nur bei den stark herabgesetzten C.R.-Werten parallel mit der Saugprobe, während bei geringeren Graden von C.R.-Herabsetzung die Messung mit der Saugprobe bessere Resultate gibt als mit dem *Rumpel-Leedeschen* Symptom.

Unsere bisherigen Untersuchungen haben jedenfalls gezeigt, daß wenn auch ein gewisser Zusammenhang zwischen der C.R. und Hypovitaminose

Tabelle 5.

Nr.	Name	Geschlecht	Vor C-Vitamin-zufuhr			Nach C-Vitamin-zufuhr			Bemerkungen
			C.R. in Hg cm	Rote Blut- körperchen in Millionen	Thrombo- cyten in Tausend	C.R. in Hg cm	Rote Blut- körperchen in Millionen	Thrombo- cyten in Tausend	
1	K. J.	♂	9,5	4,1	190	12,0	4,1	155	2mal 10 Tage hindurch 200 mg Vitamin C. Purpura vasc. Blutungszeit 4 Min., Gerinnungszeit 6 Min.
2	A. F.	♀	29,0	4,5	234	27,0	4,4	267	7mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Achyilia gastrica
3	B. J.	♂	27,0	3,1	124	27,5	3,1	142	6mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Achyilia gastrica
4	P. A.	♂	36,0	4,7	270	34,0	4,7	221	7mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Achyilia gastrica
5	B. S.	♂	31,0	3,7	310	31,5	3,9	300	6mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Achyilia gastrica
6	M. M.	♀	14,5	2,8	120	14,5	2,9	170	8mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Achyilia gastrica
7	A. A.	♂	36,0	2,8	207	38,0	2,9	249	8mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Achyilia gastrica
8	F. J.	♂	29,0	4,7	263	29,0	4,5	205	8mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Ulcus ventric. Melaena
9	B. F.	♂	35,5	3,0	123	35,5	3,3	111	8mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Ulcus. ventric. Melaena
10	M. T.	♀	26,0	—	—	27,0	—	—	10mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Ulcus ventric. Melaena
11	K. J.	♀	26,0	3,5	320	27,0	3,6	260	5mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Peritonitis
12	Cs. S.	♀	32,0	3,9	277	35,0	3,9	190	5mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Peritonitis. Achyilia gastrica
13	M. S.	♀	22,0	4,3	305	24,5	4,2	290	6mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Endocarditis acuta
14	B. A.	♀	25,0	3,5	245	29,0	3,5	220	7mal 10 Tage hindurch 150 mg Vitamin C. Sepsis staphylococcica
15	F. L.	♂	22,0	3,2	230	22,0	3,2	220	13mal 10 Tage hindurch 200 mg Vitamin C. Cc. ventric.



Tabelle 5 (Fortsetzung).

Nr.	Name	Geschlecht	Vor C-Vitamin-Zufuhr			Nach C-Vitamin-Zufuhr			Bemerkungen
			C.R. in Hg cm	Rote Blut- körperchen in Millionen	Thrombo- cyten in Tausend	C.R. in Hg cm	Rote Blut- körperchen in Millionen	Thrombo- cyten in Tausend	
16	J. J.	♂	17,0	4,8	269	17,5	4,85	290	14mal 10 Tage hindurch 200 mg Vitamin C. Colitis ulcerosa achlorhydria
17	P. J.	♀	11,0	3,7	189	10,0	3,7	160	12mal 10 Tage hindurch 200 mg Vitamin C. Vascularis purp. Blutungszeit 3 Min. Gerinnungszeit 4 Min.
18	V. M.	♂	21,0	4,2	258	25,5	4,0	250	7mal 10 Tage hindurch 200 mg Vitamin C. Stenosi pyloris (ulcus)

besteht, dieser nicht als allgemeingültig angesprochen werden kann. Es gibt Erkrankungen, die von sehr niedriger C.R. begleitet sind und durch C-Vitamin gar nicht beeinflußt werden können. Bei dem Zustandekommen der Capillarenblutung — wenn wir auch nur die vasculäre Purpura im engeren Sinn berücksichtigen — haben außer dem C-Vitaminbestand des Organismus, noch viele andere Faktoren eine sehr bedeutende Rolle.

#### Zusammenfassung.

1. Bei Diabetes mellitus kann man in sehr hohem Prozentsatz auffallend niedrige C.R. finden, welche auch durch Ascorbinsäurezufuhr während längerer Zeit (10—14 Tage) nicht zu beeinflussen ist. Obwohl die C.R. bei Diabetes oft niedriger ist als bei ausgesprochener hämorrhagischer Diathese, kommen hier manifeste Blutungen gewöhnlich nicht vor. Bei Diabetikern zeigte weder die Gerinnungs- und Blutungszeit, noch die Thrombocytenzahl (mit Ausnahme eines Falles) bedeutende Änderung auch nicht wenn diese Kranken C-Vitamin erhielten.

2. Die C.R. der Nephritiskranken mit Hämaturie wird durch Ascorbinsäure gesteigert. Wahrscheinlich beruht die vorteilhafte hämostyptische Wirkung des C-Vitamins hierauf.

3. In 2 Fällen von vasculärer Diathese hatte eine langdauernde Dosierung von C-Vitamin keinen Einfluß auf die Blutungen, erhöhte die C.R. nur in geringem Maße und beeinflusste die Thrombocytenzahl auch nicht.

4. In Fällen von Ulcus ventriculi und Achylia gastrica war eine herabgesetzte C.R. als Beweis einer C-Hypovitaminose nicht nachzuweisen. Mit Ascorbinsäure gelang es die C.R. auch in solchen Fällen

nicht zu steigern, welche längere Zeit hindurch auf vitaminarme Diät gesetzt waren.

5. Bis zu einem gewissen Grad ist die Größe der C.R. von der Thrombocytenzahl unabhängig; bei niedriger C.R. kann die Thrombocytenzahl normal sein, dagegen ist die C.R. bei Thrombopenie meistens verringert.

6. Ascorbinsäure beeinflusst weder die Zahl der roten Blutkörperchen noch der Thromboeyten.

### Schriftenverzeichnis.

- Aschoff-Koch*: Der Skorbut. 1919. — *Bexelius*: Acta med. scand. (Stockh.) 80, 281 (1933). — *Böger-Schröder*: Klin. Wschr. 1934 I. — *Borbély*: Münch. med. Wschr. 1930 I. — *Carusi*: Cuore 14, 249 (1930). — *Dalldorf-Russell*: J. amer. med. Assoc. 1935, Nr 19. — *Drigalski, W.*: Klin. Wschr. 1935 I. — *Gabbe*: Klin. Wschr. 1934 II. — *Göthlin*: Klin. Wschr. 1932 II. — *Harris-Ray*: Lancet 1935 I, 71. — *Herrnheiser*: Wien. klin. Wschr. 1916 II. — *Heß, A. F.*: zit. nach *Göthlin*. — *Holmgren, Lyttkens*: Acta med. scand. (Stockh.) 80, 575 (1933). — *Johnson, Zilva*: Biochemic. J. 28, 1393 (1934). — *Jusatz*: Klin. Wschr. 1934 I. — *Korányi, Bentsáth*: Orv. Hetil. (ung.) 1935. — *Morawitz*: Bethe-Bergmann Bd. 6, T. 1, S. 416. — *Öhnell*: Acta med. scand. (Stockh.) 68, 176 (1928). — *Plaut, Bülow*: Klin. Wschr. 1934 II; 1935 I. — *Schroeder*: Klin. Wschr. 1935 I. — *Schultzer*: Acta med. scand. (Stockh.) 81, 113 (1934); 83, 544, 555 (1934). — *Silva Mello, Da*: Münch. med. Wschr. 1929 II. — *Török, Neufeld*: Klin. Wschr. 1934 II. — *Wiemer*: Z. exper. Med. 78, 229 (1931).